Notiz über die: Geologische Übersichtskarte der neogen-tertiären, Diluvial- und Alluvial-Ablagerungen im Gebiete der nordöstlichen Alpen von Österreich, Salzburg, Kärnten, Steiermark und Tirol, verbunden mit einer Darstellung der Verbreitung des tertiären Meeres und dessen Festlandes zur Zeit der Schotter-Ablagerung, nach den Aufnahmen der k. k. geolog. Reichsanstalt reducirt und entworfen im April 1855 von D. Stur. Farbendruck von Reiffenstein et Rösch. Verlag von Artaria et Comp. in Wien.

Von **D. Stur.**

(Vorgetragen in der Sitzung am 13. März 1856.)

In der am 26. April 1855 gehaltenen Sitzung der kaiserl. Akademie der Wissenschaften hatte ich die Ehre, der hohen mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe eine Arbeit über die Ablagerungen des Neogen (Miocen und Pliocen), Diluvium und Alluvium im Gebiete der nordöstlichen Alpen und ihrer Umgebung vorzulegen, die bald darauf auf eine für mich höchst erfreuliche Weise ausgezeichnet wurde, indem sie in den Sitzungsberichten [1]) derselben hohen Classe der kais. Akademie erschien.

Dieser eben erwähnten Arbeit wurde eine geologische Übersichtskarte der neogen-tertiären, Diluvial- und Alluvial-Ablagerungen zu Grunde gelegt, die ich nach den Original-Aufnahmen der k. k. geolog. Reichsanstalt gezeichnet und entworfen hatte. Die Herausgabe dieser Karte übernahm die Kunst- und Verlagshandlung Artaria et Comp. in Wien, die Ausführung derselben mittelst Farbendruck die lithographische Anstalt Reiffenstein et Rösch.

---

[1]) Band XVI, Seite 477.

Diese nun fertig gewordene Karte, ein Geschenk des Herrn Verlegers an die kais. Akademie, erlaube ich mir der hohen Classe vorzulegen, und dieselbe mit einigen Worten zu begleiten.

Die ausserordentlich genaue und gut gezeichnete Strassen- und Gebirgskarte der österreichischen Alpen von R. A. Schultz, die im Verlage von Artaria et Comp. in Wien 1848 erschienen ist, wählte ich zur Grundlage meiner geologischen Übersichtskarte. Es war nicht nur der Massstab, der mir zusagte, es zog mich besonders das abgeschlossene Terrain derselben an, welches, unbedeutende Theile im Westen der Karte, den Theil von Baiern und die dem Wassergebiete des Inn- und des Eisack-Flusses angehörigen Gegenden ausgenommen, durch die Arbeiten der k. k. geolog. Reichsanstalt aufs Genaueste bekannt geworden war. Daher sind auch die Angaben der Übersichtskarte westlich von der Linie, die man von Silian im Drauthale über den Venediger nach Kriml, von da nach Salzburg und Passau zieht, als ungenau bekannt zu betrachten, während an der Richtigkeit der Angaben im übrigen Theile der Karte nicht zu zweifeln ist.

Bei der Darstellung der Karte wurde folgendermassen vorgegangen. Zuerst reducirte ich auf die Schultz'sche Karte aufs Genaueste alle Angaben über das Vorkommen von neogen-tertiären, Diluvial- und Alluvial-Ablagerungen der Originalkarten der k. k. geolog. Reichsanstalt, die mir auf die freundlichste Weise zu Gebote standen, und zeichnete also eine sehr genaue Übersichtskarte der eben genannten Formationen. Im tertiären Gebiete wurden die Leithakalke [1]) und Süsswasserkalke [2]), die Vorkommnisse von Ligniten und eigentlichen Braunkohlen [3]) durch Zeichen ausgeschieden. Im Diluvium wurde das Terrassen-Diluvium, der Löss, die errativen Blöcke und Moränen [4]) ersichtlich gemacht, so wie im Alluvium insbesondere auf die Darstellung von verheerenden Schuttkegeln im Gebiete der Möll, Drau und Gail Rücksicht genommen wurde [5]). Nun folgte noch die Einzeichnung der Schichten-Störungen

---

[1]) l. c. Seite 486.
[2]) l. c. Seite 500.
[3]) l. c. Seite 523.
[4]) l. c. Seite 510 — 513.
[5]) l. c. Seite 514.

der tertiären Gebilde [1]) und der bekannt gewordenen nach-tertiären Spalten [2]). Nachdem das Beobachtete in die Karte eingezeichnet war, konnte ich zur Darstellung meiner Theorie schreiten [3]). In Folge der vielfachen, seit der tertiären Epoche nach einander erfolgten, oft bedeutenden Störungen der Niveauverhältnisse der Alpen konnte ich nicht eine Darstellung der Niveauverhältnisse des tertiären Meeres in den verschiedenen Perioden anstreben. Da es ferner nicht anging auf einer Karte die Verbreitung der drei verschiedenen Meere des Tegel-, Sand- und Schottermeeres auszuführen, so blieb mir die Wahl übrig das Bild der Verbreitung eines dieser tertiären Meere zu geben. Mehrere Gründe haben mich bewogen die Darstellung der Verbreitung desjenigen tertiären Meeres zu versuchen, aus dem sich der Schotter der Ebene und der Alpen abgelagert hatte.

Zu diesem Behufe wurden nun die vielen Höhenmessungen die theils in den Jahrbüchern der k. k. geologischen Reichsanstalt zusammengestellt sind, theils von mir gemacht und von Herrn Franz Keil, Apotheker in Lienz berechnet worden sind, in die Karte eingetragen. Auf dieser Höhenkarte konnte ich nun mit Leichtigkeit die Meereshöhe der Schotterablagerungen jedes einzelnen Beckens, jedes einzelnen Thales, überhaupt jedes zusammengehörigen und abgeschlossenen Terrains für sich überblicken [4]). Das ehemalige Niveau des Schottermeeres glaubte ich 100′ über den höchsten Vorkommnissen des Schotters für jeden speciellen Fall annehmen zu müssen, indem der Massstab der Karte weitere Genauigkeit nicht zulässt. Was nun von diesem Niveau tiefer lag, wurde als vom Schottermeere bedeckt dargestellt, was dasselbe überragte, wurde als das Festland dieser Epoche betrachtet.

Da aber auch die höchsten Vorkommnisse des Schotters nicht einem und demselben Niveau entsprechen, indem sie in verschiedenen Gegenden durch die verschiedenen Hebungen und Senkungen der Alpen in verschiedene (jetzige) Meereshöhen gebracht worden sind, so war es mir auf diese Weise nur den Grund des Schotter-

---

[1]) l. c. Seite 509.
[2]) l. c. Seite 516.
[3]) l. c. Seite 520 u. s. f.
[4]) l. c. Seite 501 — 509.

meeres und die Ufer desselben, d. h. die Verbreitung desselben und nicht den Wasserspiegel dieses Meeres darzustellen möglich. Die zahlreichen bekannt gewordenen Vorkommnisse des Schotters auf Wasserscheiden gaben eben so zahlreiche und wichtige Anknüpfungspunkte zur Verbindung des Schottermeeres der einzelnen Becken und Thäler unter einander.

Von den genau untersuchten Gegenden wurde nun auch auf die weniger bekannten westlichen Theile der Karte übergegangen, und auch über diese versuchte ich durch Analogie geführt und theils durch Höhenangaben, theils durch Terrains-Formen u. s. w. unterstützt, nach Möglichkeit das Bild fortzuführen, wobei mir die vorzügliche Genauigkeit der Schultz'schen Karte sehr zu Gute kam.

Auf diese Weise entstand nun das auf der vorgelegten Karte mit blauer Farbe bezeichnete Bild der Verbreitung des Schottermeeres.

Obwohl durch dieses Verfahren für die weniger bekannten Gegenden des westlichen Theiles der Karte keine grosse Genauigkeit in der Angabe der Verbreitung des Schottermeeres zu erzielen war; so glaube ich doch dabei keine wesentlichen und bedeutenden Fehler begangen zu haben. Denn gleich nach der Vollendung der Karte im Sommer 1855 hatte ich Gelegenheit, im obersten Piave-Gebiet bei Comelico, dann am obern Tagliamento bei Comeglians und Paluzza, in der von mir auf der Karte angegebenen Verbreitung des tertiären Schottermeeres die Ablagerungen des Schotters wirklich zu finden; und ich konnte ohne weitere Veränderungen vornehmen zu müssen, diese eben erst beobachteten Vorkommnisse des Schotters in die im Drucke befindliche Karte noch nachtragen und einzeichnen lassen.

Ich hoffe, dass auch im Gebiete des Inn- und Eisack-Flusses meine Angaben über die Verbreitung des tertiären Meeres von der Wahrheit nicht viel abweichender sein werden, als dies im venetianischen Gebiete der Fall war, und hoffe somit den neuen Forschungen das Gebiet angedeutet zu haben, in welchem sie die in der Geologie interessanten Schotterablagerungen zu entdecken haben.

Nebst dem, dass ich durch die Darstellung der Verbreitung des tertiären Schottermeeres auf meiner Karte ein Bild von den Zuständen dieser Zeitepoche, von Land und Wassertheilung, von der Form, Ausdehnung und Gruppirung jener Inselwelt gegeben habe, in welche sich der nach und nach unter dem Meere versinkende Alpen-

Continent aufgelöst hatte, gibt die Karte überdies noch ein pflanzengeographisches Bild.

In einer frühern Sitzung habe ich der hohen Classe der kais. Akademie eine Arbeit über den Einfluss des Bodens auf die Vertheilung der Pflanzen vorgelegt [1]), in welcher ich zwei verschiedene Regionen: eine obere des felsigen Bodens und eine untere des lockeren Bodens angedeutet habe [2]). Die Zusammensetzung der Bodenarten dieser Regionen, und den jeder derselben eigenthümlichen Einfluss auf die Vertheilung der Pflanzen habe ich eben daselbst weiter aus einander gesetzt [3]). Die vorgelegte Karte gibt zugleich das Bild der Verbreitung dieser zwei Regionen, indem das Festland des Schottermeeres (Carmin in der Karte) die obere Region des felsigen Bodens, die übrigen Farben zusammen dagegen die untere Region des lockeren Bodens darstellen [4]).

In derselben Abhandlung habe ich ferner gezeigt, in welchem innigen Zusammenhange der Anbau und die Nutzbringung des Getreides mit seiner Unterlage, dem lockeren Boden der untern Region sich befindet [5]). Somit gibt die Karte auch ein landwirthschaftliches Bild der nordöstlichen Alpen und ihrer Umgebung, indem das tertiäre Festland (Carmin in der Karte) zugleich das Gebiet anzeigt, in welchem die für die Alpenbewohner so wichtigen Alpenwiesen herrschend auftreten, dagegen gibt die Verbreitung des Schottermeeres und der tertiären und jüngeren Ablagerungen (alle übrigen Farben zusammen) die Verbreitung des Ackerbaues im Gebiete der Karte an.

Was nun ferner die in der Karte dargestellte und in meiner Abhandlung [6]) aus einander gesetzte Theorie betrifft, so haben meine Untersuchungen des Sommers 1855 in der Carnia des venetianischen Gebietes nicht nur nichts gegen diese geliefert, sondern ich fand dieselbe auch hier Schritt für Schritt bestätigt.

Von den die älteren Braunkohlen und die Lignite [7]) führenden Ablagerungen fand sich im Gebiete der Carnia gar nichts vor. Die Beschaffenheit des Landes ist von der Art, dass sich da zur Zeit der

[1]) Sitzungsberichte der math.-naturw. Cl. der kais. Akad. d. Wissensch. Bd. XX, S. 71.
[2]) l. c. Seite 80, 83.
[3]) l. c. Seite 81, 83 und Seite 87, 95.
[4]) l. c. Seite 79, 82.
[5]) l. c. Seite 85, 86.
[6]) l. c. Bd. XVI. Seite 520.
[7]) l. c. Seite 481—501.

Tegelablerung keine Süsswasserbecken also auch keine Ablagerungen bilden konnten, indem die Gewässer Carnia's durch die vortertiäre Öffnung bei Lago di Cavazzo sich in das angrenzende Meer entleeren konnten und das Niveau des letzteren niedriger stand, als dass es sich bis in das Innere der hochgelegenen Carnia einbuchten konnte.

Nach der ersten Senkung der Alpen [1]) drang das Meer auch in das Innere Carnia's, füllte die Thalsohlen der Thäler aus und reichte auf den Abhängen 200—300′ hoch über der jetzigen Thalsohle. Diesem höheren Wasser-Niveau des tertiären Meeres [2]) entsprechen nun die Conglomerat-Ablagerungen Carnia's, wie sie bei Ceclans und Cavazzo, im Verzegniss, Socchieve, Ampezzo, Pignarossa, Forni di sopra ferner bei Pesariis bei Paluzza und Paularo vorkommen. Sie sind gut geschichtet, die Gerölle vollkommen abgerollt, überhaupt ganz von der Beschaffenheit wie wir sie an vielen Orten des Wiener Beckens kennen. Sie kommen nur bis zu einer jetzigen Meereshöhe von 2700′ vor.

Nach dieser dem Sande und Conglomerate des Wiener Beckens entsprechenden Conglomerat-Ablagerung folgte eine zweite Senkung der Alpen [3]), und in Folge dessen wurden alle Längs- und Querthäler Carniens von den Meeresfluthen, bis zu einer jetzigen Meereshöhe von 3500 bis 5000′ überdeckt. Diesem Meeres-Niveau entsprechen nun die vielfach beobachteten, auch hier so wie in anderen Gegenden der Alpen nur sehr gering mächtigen Ablagerungen des Schotters [4]). Das häufige Vorkommen desselben auf Wasserscheiden, wie bei Pignarossa, am Monte Verzegniss, bei Ravascletto und Ligosullo, zeigen auch nur zu deutlich an, dass diese Schotter-Ablagerungen durchaus nicht von Gewässern der ehemaligen Flüsse abgelagert werden konnten, sondern einer Verzweigung des offenen Meeres, ihren Ursprung verdanken, das alle tieferen Stellen Carnia's überdeckte, und aus dessen Wasserspiegel die höheren Gebirge dieser Gegend inselartig hervorragten. Der Schotter überdeckt die Conglomerate Carniens und erreicht eine jetzige Meereshöhe von 3000′ — 4979′.

---

[1]) l. c. Seite 524—535.
[2]) l. c. Seite 532.
[3]) l. c. Seite 529 und 532.
[4]) l. c. Seite 504—509.

Für die letzte grosse Hebung der Alpen und die in Folge dessen erfolgte Entleerung der Wassermassen des tertiären Schottermeeres [1]) aus Carniens Gebiete, die theils durch die vor-tertiäre Öffnung bei Lago di Cavazzo, theils durch die nach-tertiäre Spalte bei Venzone und Portis erfolgte, sprechen die ausserhalb dieser Öffnungen nach Süd gegen das jetzige Meer hinziehenden Diluvial-Ablagerungen. Ferner sprechen dafür die vielen beobachteten nach-tertiären Spaltenöffnungen des untersuchten Gebietes, wie die am oberen Piave bei Comelico, bei Sappada, die zwischen Forni Avoltri und Comeglians, die bei Villa östlich, bei Portis und Venzone, und viele andere.

Für die Ungleichförmigkeit der Hebung [2]) sprechen ferner die so ungleichförmigen Niveau-Verhältnisse, unter welchen die Schotterablagerungen gegenwärtig angetroffen werden.

Abgesehen von der in der Karte dargestellten Theorie, die als solche keinen grossen wissenschaftlichen Werth beansprucht, wenn sie aber der Natur, der Art und Weise der tertiären Ablagerungen entspricht, den noch zu pflegenden Forschungen dadurch von grossem Nutzen ist, dass sie zur Beobachtung solcher Verhältnisse aneifert, die sonst gewiss der Vernachlässigung und Nichtbeachtung preisgegeben wären, hat die Karte noch andere Interessen zu vertreten, die sie auch mehrseitig nützlich machen sollen.

Dem Geologen dient die Karte nebst der theoretischen Darstellung als eine genaue geologische Übersichtskarte der jüngeren Ablagerungen im Gebiete der nordöstlichen Alpen, und enthält überdies die für die Entwickelungsgeschichte der Alpen so wichtigen durch Zeichen angedeuteten Schichtenstörungen in den tertiären Gebilden, sowie auch die in älteren Gesteinen wohlerhaltenen nach-tertiären Spalten.

Dem Pflanzengeographen soll sie ein Mittel an der Hand sein, die wechselseitigen Verhältnisse, die Lage und die Verbreitung der zwei Boden-Regionen kennen zu lernen, die durch geologische Umwälzungen der Alpen bedingt, auf die Entwickelung der Pflanzenwelt und auf das gegenwärtige Leben und die Vertheilung der Pflanzen einen unverkennbaren Einfluss üben; ferner, meine Arbeiten leichter

---

[1]) l. c. Seite 530 und 533.

[2]) l. c. Seite 530 und 531.

fassen und beurtheilen zu können, und entweder auf dieselben einzugehen, und in dieser Richtung mitzuwirken, oder wenn sie unrichtig sind, sie gründlich und auf eine der Wissenschaft nutzbringende Weise widerlegen zu können.

Insoferne als die Karte die Verbreitung des Ackerbaues bildlich darstellt, der nur in der unteren Region des lockeren Bodens vorkommt, und auf diese Weise die Beachtung der Zusammensetzung des Bodens dringend empfiehlt, ferner die Untersuchungen über die Zusammensetzung des Bodens mit der Untersuchung über die Entstehung des Bodens unumgänglich verbindet, d. h. das Studium der Geologie als ein für die Ökonomie Nothwendiges darstellt, soll die Karte auch dem Ökonomen nicht unbrauchbar erscheinen.

Die in der Karte sorgfältig verzeichneten, für die Industrie des Landes so wichtigen bekannten Vorkommnisse des fossilen tertiären Brennmaterials der Lignite und eigentlichen Braunkohlen, um einerseits anzugeben, wo sie wirklich vorkommen und anderseits durch Analogie zu lehren, wo sie in anderen Theilen der Monarchie zu suchen sind, sollen die Karte den Industriellen werthvoll machen. Die vorgenommene Trennung und Bezeichnung der Lignite und der eigentlichen Braunkohlen schien eben auch in dieser Richtung wichtig zu sein.

Wenn es nun einerseits erfreulich ist, eine Arbeit, wie die vorgelegte Karte, fertig zu sehen, so macht es mich anderseits sehr besorgt, dass ich die Karte sowohl als auch die Abhandlung über die neogenen und jüngeren Ablagerungen der nordöstlichen Alpen, die beide innig zusammenhängen, jede für sich abgesondert herauszugeben, durch Umstände gezwungen war. Um nun den Zusammenhang zwischen diesen beiden isolirt dastehenden Arbeiten wenigstens einigermassen herzustellen, habe ich diese kurze Notiz geschrieben.